



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL MÉTODO PDCA PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD, EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS  
DE LA EMPRESA FERMAR, LIMA, 2016

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

HUGO JOSE CONDORI PACO

ASESOR:

ING. WALTER VEGA MALPICA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2016

## PÁGINA DEL JURADO

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

## **DEDICATORIA**

A mis hijos, Alexander y Astrid quienes son mi mayor motivación, inspiración y felicidad. A mi esposa Magda qué es mi fortaleza; Con mucho amor y cariño le dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización del presente estudio de investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por la vida que me ha dado y tener la dicha de tener unos padres Teodoro (que en paz descanse) y Martina ejemplo de lucha y dedicación, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar, a mi esposa Magda por su infinita paciencia ya que sin su apoyo no hubiese podido continuar estudiando, mi amor, aunque no te hayas dado cuenta, me has enseñado a luchar con todo por un objetivo. A mis hermanos y familiares que con su apoyo moral aportaron significativamente en mi vida. A todos mis profesores, amigos y compañeros con los que compartí experiencias durante los años de estudio. Así mismo agradezco a mi asesor Ing. Walter Vega por guiarme en el desarrollo del presente trabajo sin egoísmo ni reservas

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Hugo Jose Condori Paco identificado con DNI N° 25845893, me presento con mi tesis titulada “Aplicación del método PDCA para incrementar la productividad, en el área de construcciones metálicas de la empresa FERMAR, Lima, 2016” para fines de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela académica profesional de ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que presento, así también como los datos e información es veraz y auténtica.

Por lo tanto, asumo la responsabilidad de cualquier falsedad, ocultamiento u omisión sobre mis datos a cualquier información que brindo en mi tesis, por lo cual me someto a las normas vigentes por la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 15 de noviembre del 2016.

---

Hugo Jose Condori Paco

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, presento ante ustedes la Tesis Titulada “Aplicación del método PDCA para incrementar la productividad, en el área de construcciones metálicas de la empresa FERMAR, Lima, 2016”, la cual contiene capítulos de:

Introducción, en donde se describe de forma general la realidad problemática, en donde hago énfasis a los problemas que voy a investigar en el área de construcciones metálicas, así también se revisará y analizarán los trabajos previos, así mismo se describe las teorías relacionadas del tema que nos guíen en la investigación, de ahí se formuló el problema general y los específicos, por consiguiente, el objetivo general y los específicos, y así también las hipótesis.

Método, aquí se describen las fases del proyecto de investigación las cuales cuentan con el tipo de estudio, el diseño, se analizan las variables y la matriz de operacionalización, adicionalmente se analizará la población y la muestra de estudio, así como la validación de los instrumentos utilizados para garantizar la confiabilidad del instrumento.

Resultados, se da mediante el paquete estadístico SPSS v. 24 donde se realizó la prueba de normalidad Shapiro y también se utilizó la prueba T Student de hipótesis paramétrica de medias. La discusión, se da con los resultados de la investigación comparando con las conclusiones de cada antecedente.

Finalmente, las conclusiones y recomendaciones relacionadas al estudio realizado que se obtuvo al realizar esta tesis; Referencias, se detallan bibliografías utilizadas en el trabajo de investigación y por último los anexos.

Espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero industrial.

**Hugo Jose Condori Paco**

## **ÍNDICE GENERAL**

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaración de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice de figuras .....	x
Índice de tablas.....	x
Anexo .....	x
Resumen .....	xi
Abstract .....	xii
I. Introducción .....	13
1.1 Realidad problemática.....	15
1.2 Trabajos previos .....	23
1.2.1 Tesis internacionales .....	23
1.2.2 Tesis nacionales .....	28
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	32
1.3.1 Variable Independiente: Método PDCA.....	32
1.3.2 Variable Dependiente: Productividad .....	43
1.4 Formulación del problema .....	48
1.4.1 Problema General.....	48
1.4.2 Problemas Específicos .....	48
1.5 justificación del estudio .....	48
1.5.1 Justificación teórica.....	48
1.5.2 Justificación práctica.....	49
1.5.3 Justificación metodológica. ....	49
1.5.4 Justificación social .....	50
1.5.5 Justificación económica .....	50

1.6 Hipótesis.....	50
1.6.1 Hipótesis General .....	50
1.6.2 Hipótesis Específica.....	50
1.7 Objetivos .....	51
1.7.1 Objetivo General.....	51
1.7.2 Objetivos Específicos.....	51
II. Método.....	52
2.1 Diseño de Investigación.....	53
2.2 Variables, Operacionalización.....	55
2.2.1 Variables.....	55
2.2.2 Operacionalización .....	55
2.3 Población, Muestra y Muestreo.....	55
2.3.1 Población.....	55
2.3.2 Muestra.....	56
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	56
2.4.1 Técnicas .....	56
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos.....	57
2.4.3 Validez.....	57
2.4.4 Confiabilidad .....	58
2.5 Métodos de análisis de datos.....	59
2.6 Aspectos éticos .....	60
III. Resultados.....	61
3.1 Ingeniería de procesos .....	62
3.2 Análisis de datos.....	70
3.2.1 Análisis de la hipótesis general .....	70
3.2.2 Contrastación de la hipótesis general .....	71
3.2.3 Análisis de la primera hipótesis h1.1 .....	72
3.2.4 Contrastación de la hipótesis alternativa h1.1 .....	73
3.2.5 Análisis de la hipótesis alternativa h1.2.....	75



3.2.6 Contrastación de la hipótesis alternativa h1.2 .....	76
IV. Discusión .....	78
V. Conclusión .....	82
VI. Recomendaciones .....	84
VII. Referencias.....	86
Anexos .....	90

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Producción por mes .....	20
Figura 2: Diagrama causa-efecto .....	21
Figura 3: Descripción de problemas del área de construcciones metálicas .....	22
Figura 4: Diagrama de pareto .....	23
Figura 5: Proceso de mejora: .....	38
Figura 6: Esquema pdca .....	39
Figura 7: La productividad y sus componentes.....	44
Figura 8: Proceso de producción de la empresa fermar. ....	62
Figura 9: Diagrama de gantt, con cronograma de aplicación .....	63
Figura 10: Flujograma de producción de rejillas pisos industriales. ....	64
Figura 11: DAP de la fabricación de la rejillas antes de implementación. ....	65
Figura 12: DAP de fabricación de las rejillas después de implementación. ....	66
Figura 13: DOP de armado y soldadura de rejillas antes de la mejora .....	67
Figura 14: DOP de armado y soldadura de rejillas después de la mejora .....	68
Figura 15: Cronograma de actividades .....	69

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Selección de problemas.....	35
Tabla 2: Selección de soluciones.....	36
Tabla 3: Ciclo phva y 8 pasos en la solución de un problema.....	41
Tabla 4: Prueba de kolmogorov-smirnov para una muestra .....	70
Tabla 5: Estadísticos descriptivos .....	71
Tabla 6: Prueba de muestras emparejadas .....	72
Tabla 7: Pruebas de normalidad .....	73
Tabla 8: Estadísticos descriptivos .....	73
Tabla 9: Prueba de muestras emparejadas .....	74
Tabla 10: Pruebas de normalidad .....	75
Tabla 11: Estadísticos descriptivos .....	76
Tabla 12: Prueba de muestras emparejadas .....	77

## **ANEXO**

Anexo 1: Organigrama del área de construcciones metálicas.....	91
Anexo 2: Tolerancias para dimensiones lineales.....	91
Anexo 3: Tolerancias de rectitud, plenitud y paralelismo.....	91
Anexo 4: Matriz de marco operacionalización .....	92
Anexo 5: Matriz de consistencia.....	93

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, con el título “Aplicación del método PDCA para incrementar la productividad, en el área de construcciones metálicas de la empresa FERMAR, Lima, 2016”, que tuvo como objetivo reducir actividades y tiempos muertos que no agregan valor y así mejorar la productividad, Según García define la Productividad como la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados, se mide a través de dos dimensiones: eficiencia, y eficacia; así mismo Deulofeu sostiene que el método PDCA o ciclo de Deming se emplea como metodología de solución de problemas y ejecutar procesos de mejora, consta de cuatro etapas: planear, hacer, verificar y actuar. El tipo de investigación: según su finalidad es aplicada porque se sustenta en la investigación teórica, su finalidad específica es aplicar las teorías existentes para controlar situaciones o procesos; según su diseño es cuasiexperimental porque se dispone de dos grupos donde la única diferencia entre grupos es la presencia y ausencia de la variable independiente, inicialmente son equivalentes, cuando concluye la manipulación, a ambos grupos se les administra una medición sobre la variable dependiente en estudio; la población está conformado por los indicadores de productividad de 6 meses antes y después de la implementación; la recolección de datos se utilizó hoja de registro, Check List, Cronometro; como instrumento utilicé la ficha de observación, la validez de juicio de expertos se convalidó con las firmas de los tres Ingenieros de la Universidad Cesar Vallejo. Las cuales fueron analizadas en cuadros con el software estadístico de SPSS. 24. se utilizó la prueba de normalidad Shapiro, y también se utilizó la prueba T Student de hipótesis paramétrica de medias, donde se obtuvo los siguientes resultados eficacia en un 5.17%, la eficiencia en un 12.67%, se concluye que la aplicación del método PDCA ayudarían significativamente a combatir los problemas de productividad en el área de construcciones metálicas; finalmente las recomendaciones son continuar monitoreando la calidad del proceso para encontrar oportunidades de mejora que puedan sustentar los resultados esperados para mantener una mejora continua en el proceso de soldadura de rejillas.

**Palabras claves:** Método PDCA , Calidad , productos logrados y Productividad.

## **ABSTRACT**

This research work, with the title "Application of the PDCA method to increase productivity, in the area of metal constructions of the company FERMAR, Lima, 2016", which aimed to reduce activities and downtime that do not add value and thus improve productivity, According to Garcia defines Productivity as the relationship between the products achieved and the inputs that were used, is measured through two dimensions: efficiency, and efficiency; Deulofeu also maintains that the PDCA method or Deming cycle is used as a methodology for solving problems and executing improvement processes. It consists of four stages: planning, doing, verifying and acting. The type of research: according to its purpose is applied because it is based on theoretical research, its specific purpose is to apply existing theories to control situations or processes; according to its design it is quasi-experimental because there are two groups where the only difference between groups is the presence and absence of the independent variable, initially they are equivalent, when the manipulation is finished, both groups are administered a measurement on the dependent variable in study ; the population is made up of the productivity indicators of 6 months before and after the implementation; data collection was used record sheet, Check List, Chronometer; As an instrument I used the observation form, the validity of the expert judgment was validated with the signatures of the three Engineers of the Cesar Vallejo University. Which were analyzed in tables with the statistical software of SPSS. 24. the Shapiro normality test was used, and the Student T test of parametric hypothesis of means was also used, where the following results were obtained: effectiveness in 5.17%, efficiency in 12.67%, it is concluded that the application of the method PDCA would significantly help to combat productivity problems in the area of metal constructions; finally the recommendations are to continue monitoring the quality of the process to find improvement opportunities that can sustain the expected results to maintain a continuous improvement in the grid welding process.

Keywords: PDCA Method, Quality, products achieved and Productivity.